

Fahrtmessermarkierungen und Fahrtmesserbereiche für unsere Interessierten:

... der gelbe Bogen des Fahrtmessers beginnt bei der V_{RA} und endet bei V_{NE} ...
ist diese heute übliche Aussage richtig oder falsch?

Antwort: Falsch, aber auch richtig

Doch zunächst zu den Geschwindigkeiten ...

V_S (Stallspeed) Überziehgeschwindigkeit: sie ist erflogen, und festgelegt.

V_{min} (Mindestfluggeschwindigkeit), selbst in der Fachliteratur gibt es unterschiedliche Meinungen, also ... **such' dir was raus ...**

- Die **Mindestfluggeschwindigkeit** ist die Grenze zum Strömungsabriss. Solange man die Mindestfluggeschwindigkeit einhält, kann das Luftfahrzeug gerade noch fliegen.
- **V_{min} (Minimum Clean Speed)**: Die minimale Geschwindigkeit in der sauberen Konfiguration (ohne Klappen).
- Die **Mindestgeschwindigkeit**, bei der ein Flugzeug **gerade noch** steuerfähig ist.
- **V_{min} (Minimum Speed)**: Dies ist die langsamste Geschwindigkeit, mit der ein Flugzeug **sicher kontrollierbar** geflogen werden kann. Sie liegt knapp über der V_S .
- Die **Mindestfluggeschwindigkeit** ist die Geschwindigkeit bei der ein Motorflugzeug noch seine Höhe halten kann. Wenn man noch langsamer fliegt sinkt der Flieger trotz voller Leistung wieder, bis dann schließlich die Strömung bei V_S komplett abreißt.
- Die **Mindestgeschwindigkeit im normalen Betriebsbereich** ist der Beginn des grünen Bogens ($V_{S1} * 1,1$)

V_A früher V_M (Manövergeschwindigkeit) ganz früher vom Hersteller festgelegt, heute nach CS 22.335, siehe untenstehende Formel, berechnet, trotzdem ... **such' dir was raus ...**

- Die V_A ist die höchstzulässige Manövergeschwindigkeit
- Die V_M ist die höchste Geschwindigkeit bei der noch **volle Ruderausschläge** gegeben werden dürfen (Flughandbuch ASK 21)
- Die V_A ist die Fluggeschwindigkeit, bei der durch einen vollen Ruderausschlag in einem symmetrischen Flugzustand die Struktur des Flugzeuges bis zur Grenze des Zulässigen belastet wird (gilt nur für einen einzelnen Ruderausschlag, vornehmlich Höhenruder - load factor).
- Die V_A ist die Bemessungs-Manövergeschwindigkeit $V_A = V_{S1} \sqrt{n_1}$
dabei ist V_{S1} = rechnerische Überziehgeschwindigkeit mit Bemessungs-Höchstmasse, Flügelklappen in Neutralstellung, Luftbremsen eingefahren.

V_B gleich V_{RA} auch hier gibt es kleine Unterschiede ... **such' dir was raus ...**

- Die V_B ist in der Luftfahrt die **Auslegungsgeschwindigkeit für maximale Böenintensität** (Design Speed for Maximum Gust Intensity).
- Die V_{RA} ist die **empfohlene** Fluggeschwindigkeit für den Flug in rauer Luft (starke Turbulenzen), um die Flugzeugstruktur vor Überlastung zu schützen.
- Die V_{RA} ist die **zulässige** Höchstgeschwindigkeit in starker Turbulenz (diverse Flughandbücher).

Nun zu den gelben Bögen ...

Die **Vorschrift BVS** (Bauvorschrift für Segelflugzeuge vom April 1939) gibt keinerlei Hinweise für Fahrtmessermarkierungen.

- "Manövergeschwindigkeit" gibt es keine.
- Allerdings kennt sie Geschwindigkeiten für Vertikalböen bis 10 m/s und über 10 m/s.
- Endsturzgeschwindigkeit (erflogen) entweder bis zur Zerlegung durch Ruderflattern oder bis beim senkrechten Sturz keine Geschwindigkeitszunahme mehr erfolgte. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit wurde dann vom Hersteller unterhalb der Endsturzgeschwindigkeit festgelegt.

Segelflugzeuge dazu sind beispielsweise Lo 100, Baby III, Olympia-Meise etc.



Eteve Stauscheibenfahrtmesser,
CC BY-SA 3.0



<https://sagach.ch/wlm-1/>

Allerdings werden bei den „Oldtimern“ zur Erhöhung der Flugsicherheit gerne der Bereich für die V_B bzw. die Markierung für die höchstzulässige Geschwindigkeit angebracht.

Die nachfolgende **Bauvorschrift LFS** (Lufttüchtigkeitsforderungen für Segelflugzeuge vom Februar 1966) kennt erstmals den **gelben Bereich** im § 120 Abs. 1 Buchstabe b

- b) Der Bereich zwischen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit V_{NE} und der Manövergeschwindigkeit V_M mit einem gelben Bogen.

Somit gilt für diese Segelflugzeuge: V_M ist der Anfang des gelben Bogens.

Die Böengeschwindigkeit (V_B) bezieht sich auf Vertikalböen bis 10 m/s und über 10 m/s und ist lediglich im Flughandbuch hinterlegt.

Segelflugzeuge hierzu sind beispielsweise Ka 6, Bergfalke II, L-Spatz, Salto, B4 etc.

Dann erfolgte mit der Einführung von Motorseglern die **Bauvorschrift LFSM** (Lufttüchtigkeitsforderungen für Segelflugzeuge und Motorsegler vom Oktober 1975) die Festlegung des **gelben Bereichs** nach Abschnitt 7 Ziff 7221 Buchstabe b.

- b) für den oberen Geschwindigkeitswarnbereich ein gelber Bogen, der von der Höchstgeschwindigkeit V_{NE} bis zur Manövergeschwindigkeit V_A bzw. zulässigen Geschwindigkeit in starker Turbulenz V_B — maßgebend ist der kleinere Wert — reicht,

Somit gilt für diese Segelflugzeuge: V_A ist der Anfang des gelben Bogens, da die V_B nicht unterhalb der V_A liegen darf.

Segelflugzeuge hierzu sind beispielsweise ASK 21, Ventus, Discus, LS 4 etc.

Mit der Einführung der **Bauvorschrift JAR 22** (Joint Aviation Requirements for Sailplanes and powered Sailplanes im August 2001) gilt der **gelbe Bereich** nach JAR 22.1545 Buchstabe b.

(b) für den oberen Warnbereich ein gelber Bogen, der von V_{NE} bis zur zulässigen Geschwindigkeit in starker Turbulenz V_{RA} reicht;

Die Geschwindigkeit in starker Turbulenz (V_{RA}) bezieht sich auf Vertikalböen bis zu 15 m/s und bis 7,5 m/s bei V_D und ist erstmals im Fahrtmesser hinterlegt. Sofern die V_A und die V_{RA} gleich sind beginnt der gelbe Bereich bei V_A/V_{RA} , ansonsten bei V_{RA} in diesem Fall ist die V_A im Flughandbuch aufgeführt.

Somit gilt für diese Segelflugzeuge: V_{RA} ist der Anfang des gelben Bogens.

Segelflugzeuge hierzu sind beispielsweise DG 500, DG 1000, SZD 59, Swift S1 etc.

Die **Folgevorschrift CS 22** (Certification Specifications 22 for Sailplanes and powered Sailplanes ab November 2003 hat diese Regelung in der CS 22.1545 Air-speed indicator übernommen.

Somit gilt für diese Segelflugzeuge: V_{RA} ist der Anfang des gelben Bogens.

Segelflugzeuge hierzu sind beispielsweise SZD-54-2 Perkoz, Arcus, ASG 32 etc.

Du siehst, die Aussage der gelbe Bogen auf dem Fahrtmesser beginnt bei der V_{RA} und endet bei V_{NE} kann richtig oder auch falsch sein. Es kommt bei allen Definitionen auf die jeweilige Bauvorschrift an, nach der die Zulassung des jeweiligen Segelflugzeugs erfolgt ist.